... Über den chronologisc... umfang des Dachsteinkal...

Edmund Mojsisovics (edler von Mojsvár)


NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES


MARY CLARK THOMPSON MEDAL

Aus den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.
Mathem.-naturw. Classe; Bd. CV. Abth. I. Jänner 1896.

Über den chronologischen Umfang des Dachsteinkalkes

von

Dr. **Edmund v. Mojsisovics,**
w. M. k. Akad.

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. Jänner 1896.)

Zwei, häufig zu grosser Mächtigkeit anwachsende Kalk- und Dolomitmassen spielen die hervorragendste Rolle in der Zusammensetzung des ostalpinen Triasgebirges. Die ältere derselben ist der Wettersteinkalk (Schlerndolomit, Esinokalk) die jüngere der Dachsteinkalk (Hauptdolomit, Dolomia media). Eine mergelig-kalkige Zwischenlage (Raibler Schichten) trennt in der Regel diese beiden Hauptmassen des thonarmen Triaskalkes.

Wo keine heteropischen Einlagerungen die Einheit des Wetterstein- und Dachsteinkalkes unterbrechen und eine Gliederung zulassen, bilden die genannten Kalkcomplexe untrennbare, einer detailirten Gliederung unzugängliche Körper. Wo jedoch, wie dies namentlich in den südosttirolischen Triasdistricten der Fall ist, heteropische Regionen das Kalk- und Dolomitgebiet unterbrechen und häufige Wechsellagerungen an den Grenzen der Faciesbezirke eintreten, da konnte der stratigraphische Inhalt und der Umfang des thonarmen Triaskalkes schärfer bestimmt und nachgewiesen werden, dass der Schlerndolomit (Wettersteinkalk) einer Mehrheit von paläontologischen Zonen ganz oder theilweise entspricht.[1] Es steht heute fest, dass diese Riffkalk-Facies stellenweise von den Raibler Schichten abwärts bis zu den Werfener Schichten reicht, sonach nicht nur die

[1] Man vergl. Dolomitriffe von Südtirol und Venetien.

tieferen Glieder der tirolischen[1] Serie, sondern auch noch die dinarische Serie umfasst. Weitaus häufiger ist aber der Fall, dass die dinarische Serie heteropisch ausgebildet ist, so dass bloss die drei älteren Unterstufen der tirolischen Serie in der Riffkalk-Facies vertreten sind. Unter den im Allgemeinen seltenen Fossilien, welche der Riff-Facies und ihren verschiedenartigen heteropischen Äquivalenten gemeinsam sind, stehen die Cephalopoden in erster Reihe. Trotzdem dieselben in den Riffkalken nur local beschränkt, nesterförmig auftreten und daher keineswegs gleichmässig verbreitet sind, wurde durch dieselben doch der wünschenswerthe paläontologische Nachweis für die Vertretung wenigstens einiger der durch den Riffkalk vertretenen faunistischen Einheiten (Zonen) ermöglicht.

In der oberen Kalkmasse, dem an der Basis durch die Raibler Schichten, im Hangenden durch den unteren Lias begrenzten Dachsteinkalk unterschied ich bis zum Jahre 1892 bloss zwei Zonen. Es waren dies die Zone der *Avicula contorta* (Rhätische Stufe), welche die geringer mächtigen obersten Partien des isopisch entwickelten Dachsteinkalkes umfasst, und die Zone der *Avicula exilis*, welcher die Hauptmasse des Dachsteinkalkes zugerechnet wurde. Dazu muss jedoch bemerkt werden, dass in den Regionen der typischen Dachsteinkalk-Entwicklung eine scharfe Grenze zwischen den genannten beiden Zonen nicht gezogen werden konnte. Auch wurde wiederholt betont, dass eine scharfe Grenze gegen unten, d. i. gegen die Raibler Schichten, gleichfalls nicht existirt, und dass ein gewisser, nicht genauer zu fixirender Theil der untersten Partien des Dachsteinkalkes höchst wahrscheinlich noch der Zone des *Trachyceras Aonoides* (Raibler Schichten) zuzuzählen sein dürfte.

Die Bezeichnung Zone der *Avicula exilis* und des *Turbo solitarius*, welche ich der damals noch zur Karnischen Stufe gezählten Hauptmasse gegeben hatte, war ein Verlegenheitsname, welchen die etwas reichere Localfauna des südwest-

---

[1] E. v. Mojsisovics, W. Waagen und C. Diener, Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Triassystems. Diese Sitzungsber., Bd. CIV, Abth. I, S. 1271—1302.

tirolischen und lombardischen Dachsteinkalkes (Dolomia media) dargeboten hatte. Ich betonte aber bereits im Jahre 1878, dass es nicht möglich sei, »den genauen historischen Werth des Karnischen Dachsteinkalkes zu ermitteln«, und »dass nicht übersehen werden dürfe, dass anderwärts ein mehrfacher Wechsel der Fauna eingetreten sein könnte, ohne bei der Fortdauer der gleichen physikalischen Verhältnisse in den Alpen wahrnehmbare oder mit jenen Änderungen correspondirende Spuren zurückgelassen zu haben«.[1]

Durch die in neuester Zeit gewonnene Erkenntniss, dass die Hallstätter Kalke des Salzkammergutes eine ganz eigenthümliche, aus der dinarischen Serie ununterbrochen bis an die untere Liasgrenze reichende Triasentwicklung darstellen,[2] bieten sich auch für die Frage nach dem stratigraphischen Inhalte des Dachsteinkalkes neue Gesichtspunkte dar. Ich habe zwar bereits in dem der Abhandlung über »Die Hallstätter Entwicklung der Trias« beigegebenen Schema der wichtigsten Fasciesgebilde der ostalpinen Trias ganz klar meine Meinung in dem Sinne zum Ausdrucke gebracht, dass der vorher als Karnischer Dachsteinkalk bezeichnete Complex nunmehr als ein Zeitäquivalent der oberkarnischen Zone des *Tropites subbullatus* und der neu aufgestellten juvavischen Stufe zu betrachten ist. Diese Parallelisirung steht aber nicht nur mit althergebrachten Anschauungen im schärfsten Gegensatze, sondern stellt auch Ablagerungen neben einander, welche nach Gesteinscharakter, Mächtigkeit und Fossilführung von einander total abweichen. Ich wundere mich daher auch nicht im geringsten, wenn Zweifel an der Richtigkeit der Gleichstellung ausgesprochen werden, und aus diesem Grunde sehe ich mich veranlasst, mich etwas eingehender mit der Begründung derselben zu befassen.

Die Hallstätter Entwicklung der Trias, welche auf die nördlichen Kalkalpen zwischen Berchtesgaden im Westen und Hernstein im Osten beschränkt ist, nimmt innerhalb dieses enge begrenzten Gebietes selbst wieder nur sehr untergeordnete,

---

[1] Dolomitriffe von Südtirol und Venetien, S. 70.

[2] Diese Sitzungsber., Bd. CI, Abth. I, S. 769.

verschwindend kleine Räume ein. Dabei ist der Zusammenhang der wenigen Hallstätter Gebiete untereinander unterbrochen. Nirgends reicht die Hallstätter Entwicklung durch die ganze Breite der Kalkalpen. Es erscheinen die echten Hallstätter Vorkommnisse vielmehr als unscheinbare Inseln und Inselchen inmitten der grosse zusammenhängende Flächen bedeckenden Dachsteinkalk-Entwicklung. Nur an einigen wenigen Stellen (Mürzthaler Alpen) sieht man juvavische Hallstätter Kalke in stratigraphischem Verbande mit jüngeren Triasbildungen. Dagegen findet man sie häufig von jüngeren Sedimenten, insbesondere von jurassischen umgeben und überlagert. Im Salzkammergute, wo die Hallstätter Entwicklung in der kleinen Gebirgsmasse des Raschberg zwischen Goisern und Aussee ihre reichlichste Gliederung der oberen Abtheilung darbietet, wird der Hallstätter Kalk von einer sehr fossilreichen, mergeligkalkigen Liasserie überlagert, in welcher die tiefsten Zonen des Lias in ausgezeichneter Weise vertreten sind. Als noch die Zone des *Trachyceras Aonoides* als der jüngste paläontologische Horizont des Hallstätter Kalkes betrachtet wurde, musste ich die Überlagerung durch den Lias für eine transgressive halten. Nachdem ich aber durch neuere stratigraphische Untersuchungen mich davon überzeugt habe, dass normal über der Zone des *Trachyceras Aonoides* zunächst die Zone der *Tropites subbullatus* und dann die ganze juvavische Stufe folgt, sehe ich in der Überlagerung des juvavischen Hallstätter Kalkes durch den untersten Lias (Zone des *Psiloceras calliphyllum*) die normale continuirliche Schichtfolge. Aus dieser Erkenntniss ergibt sich aber bereits sofort die Gleichstellung dieser Hallstätter Kalke mit dem Dachsteinkalke. Das normale Liegende beider Ablagerungen bildet die Zone des *Trachyceras Aonoides* (Raibler Schichten), ihr Hangendes der untere Lias.

Es sei mir gestattet, ehe ich zur Besprechung der im Dachsteinkalk gemachten Cephalopodenfunde übergehe, einen kurzen historischen Rückblick auf die Entwicklung unserer Kenntnisse über die wahre Stellung und die Gliederung der Hallstätter Kalke einzuschalten.

Ich habe es nämlich in der kurzen Mittheilung über die »Hallstätter Entwicklung der Trias« absichtlich unterlassen,

auf die Stur'sche Ansicht über die Stellung der Hallstätter Kalke einzugehen, trotzdem dieselbe zufällig im Wesentlichen mit den Ergebnissen übereinstimmte, zu denen ich durch meine neueren Studien gelangt war. Es wird dagegen die in Vorbereitung befindliche »Geologie des Salzkammergutes« die Darstellung der allmäligen Entwicklung unserer Kenntnisse über die Trias der Ostalpen enthalten, wobei sich die Gelegenheit bieten wird, auch die höchst verdienstlichen Stur'schen Triasarbeiten nach Gebühr zu würdigen.[1] Hier möge vorläufig nur daran erinnert werden, dass die Voraussetzungen, welche der Stur'schen Annahme über die Stellung der Hallstätter Kalke zu Grunde lagen, sich durchaus als hinfällig erwiesen hatten, und dies allein war der Grund, weshalb ich in der oben citirten Abhandlung auf die Stur'schen Darlegungen nicht eingehen wollte.

Stur war von der Annahme ausgegangen, dass die Zlambach-Schichten (Stur's Aviculenschiefer oder hydraulischer Kalk von Aussee) mit den Reingrabener Schiefern, welche bekanntlich dem Complexe der Cardita-Schichten (Raibler-Schichten) angehören, zusammenfallen. Stur argumentirte: Da die Hallstätter Kalke im Hangenden der Zlambach-Schichten und die Opponitzer Dolomite im Hangenden der Cardita-Schichten liegen, so müssen die Hallstätter Kalke ein Äquivalent der Opponitzer Dolomite sein. Der Angelpunkt dieser Beweisführung war demnach die behauptete Übereinstimmung der Zlambach- und Reingrabener (Cardita-) Schichten.

Die Unmöglichkeit einer derartigen Gleichstellung ging aber schon aus der völlig abweichenden Fossilführung der Zlambach- und der Cardita-Schichten hervor, welche sich durch die von mir vorgenommenen umfassenden Aufsammlungen von Fossilien in den Zlambach-Schichten des Salzkammergutes herausgestellt hatte. Während die Cardita-Schichten durch ihre Cephalopoden auf die Hallstätter Kalke der *Aonoides*-Zone hinweisen, ergeben die Cephalopoden der Zlambach-Schichten

[1] Trotz der gegnerischen Haltung, welche ich in vielen Fragen Stur gegenüber einnahm, habe ich dessen Verdienste um die Erforschung der ostalpinen Trias stets bereitwillig anerkannt. Man vergl. insbesondere Jahrb. Geol. R. A. 1874, S. 94, ferner »Dolomitriffe«, S. 230.

den innigen Anschluss an die Hallstätter Kalke der *Metternichi*-Zone, welche unmittelbar im Hangenden den Zlambach-Schichten folgen. Der faunistische Zusammenhang zwischen Zlambach-Schichten und den *Metternichi*-Hallstätter Kalken stellte sich im Laufe der Jahre durch fortgesetzte Aufsammlungen und das Studium der Cephalopoden als ein so inniger dar, dass ich gegenwärtig geneigt bin, die Zlambach-Schichten bloss für eine facielle Variante der *Metternichi*-Zone zu erklären.

Die einzigen beiden Profile, auf welche sich Stur berief, waren das Mürzprofil beim Todten Weib zwischen Mürzsteg und Frein in Obersteiermark und der Monte Clapsavon bei Ampezzo di Carnia im Venetianischen. Das Mürzprofil sollte das heteropische Ineinandergreifen der Zlambach-Schichten und Reingrabener Schiefer darthun, während am Monte Clapsavon die Überlagerung der Lunzer Sandsteine durch rothen Hallstätter Marmor gezeigt werden sollte. Die irrige Auffassung des Mürzprofils wurde durch Geyer[1] und mich in detailirter Weise nachgewiesen. Bezüglich des Monte Clapsavon ist zu bemerken, dass es sich dort gar nicht um Lunzer Sandstein und Hallstätter Kalk, sondern um Wengener Sandstein und einen der Riffböschung des Monte Clapsavon angehörigen rothen Cephalopodenkalk vom Alter der Wengener Schichten handelt.[2]

Die Stur'sche Auffassung über die Stellung der Hallstätter Kalke war daher nichts weniger als erwiesen, vielmehr eine Hypothese, deren Grundlagen sich als unrichtig erwiesen. Der Kernpunkt der Streitfrage war in den Zlambach-Schichten gelegen. Solange diese durch eine bestimmte Fauna ausgezeichnete Ablagerung als die Unterlage der gesammten Hallstätter Kalke betrachtet wurde — und für diese Annahme sprachen alle vorliegenden Beobachtungen —, solange mussten aus faunistischen Gründen die den Raibler Schichten äquivalenten *Aonoides*-Schichten als das jüngste Glied der Hallstätter Kalke gelten. Daraus ergab sich auch die Schluss-

---

[1] Geologie der Mürzthaler Kalkalpen. Jahrb. Geol. R. A. 1889, S. 581 bis 588.

[2] E. v. Mojsisovics, Der Monte Clapsavon. Verh. Geol. R. A., 1880, S. 221. — F. Harada, Geologie des Comelico und der west. Carnia. Jahrb. Geol. R. A., 1883, p. 158.

folgerung, dass die Korallenriff-Facies des Hauptdolomits, trotzdem in derselben einige Fossilien mit Hallstätter Formen übereinzustimmen schienen, als eine Bildung jüngeren Alters als der echte Hallstätter Kalk anzusehen seien. Erst die im Jahre 1892 gemachte überraschende Beobachtung, dass die Zlambach-Schichten nicht die Gesammtheit der Hallstätter Kalke unterteufen, sondern eine heteropische Einlagerung innerhalb der Hallstätter Kalke bilden, führte mich zu der neuen Auffassung der Verhältnisse, welche eine theilweise Umgestaltung der Gliederung der Trias zur Folge hatte. Dass diese Ergebnisse mein geistiges Eigenthum sind und nicht ein einfaches Zurückgreifen auf den Stur'schen Standpunkt zum Inhalt haben, geht wohl zur Genüge aus den obigen Darlegungen hervor.

Die ganz ungewöhnlichen Schwierigkeiten, welche sich so lange Zeit der Entzifferung der Gliederung und der wahren Altersbeziehungen innerhalb des Hallstätter Complexes entgegengestellt hatten, liegen in dem linsenförmigen Auftreten der fossilführenden Horizonte, der ausserordentlich wechselnden Mächtigkeit der Sedimente und der zum Theile in diesen beiden Umständen begründeten Lückenhaftigkeit der Profile. Es bleibt der Detailschilderung der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes vorbehalten, in diese Verhältnisse näher einzudringen. Hier möchte ich nur daran erinnern, dass sich ganz analoge Schwierigkeiten im alpinen Jura, insbesondere in der mittleren und oberen Abtheilung desselben wiederholen. In besonders anschaulicher und zutreffender Weise schildert M. Neumayr die Lückenhaftigkeit des alpinen Jura[1] und hebt mit Recht hervor, dass es kaum möglich gewesen wäre, zu einer vollkommen befriedigenden Gliederung desselben zu gelangen, ohne die Anhaltspunkte, welche der Vergleich mit dem genau studirten ausseralpinen Jura gewährte. Für die alpine Trias standen solche controlirende und richtunggebende Profile leider nicht zu Gebote, sondern mussten die gegen-

---

[1] Erdgeschichte, 2. Bd., S. 323—325 der ersten Auflage. In der zweiten, von Uhlig besorgten Auflage sind in der citirten Stelle bedeutende Kürzungen vorgenommen worden. — Man vergl. übrigens auch E. v. Mojsisovics, Dolomitriffe, S. 84—85.

seitigen Beziehungen der einzelnen Faunen und Facies in ganz selbständiger Weise ermittelt werden.

Von den in der Hallstätter Entwicklung in den nordöstlichen Alpen auftretenden Zonen besitzt die sevatische Zone des *Pinacoceras Metternichi* die grösste horizontale Verbreitung und die grösste Mächtigkeit. Die tieferen Zonen treten nur sporadisch in isolirten Linsen von geringer Mächtigkeit und Ausdehnung auf. Die Lückenhaftigkeit der Profile zeigt sich daher insbesondere unterhalb der sevatischen Unterstufe. Aus diesem Grunde ist die richtige Altersfolge erst nach sehr eingehenden und mühevollen Studien erkannt worden.

Wir übergehen nach diesem Rückblicke zur Discussion der Fossilfunde im Dachsteinkalk und beginnen im Westen, im Salzburgischen, wo die ersten Funde von Cephalopoden in der Korallenriff-Facies des Dachsteinkalkes gemacht wurden. Die erste Nachricht über diese Funde gibt Foetterle im Jahre 1865.[1] Er berichtet, dass Herr Mayerhofer am Fusse der steilen Gehänge des Ewigen Schneegebirges bei Werfen (Südseite der Wetterwand [Hochkönig] nächst der »Übergossenen Alm«) in lichtgrauen Kalken Versteinerungen gesammelt habe. »Die Fossilien sind zum grössten Theile Korallen, darunter bestimmbar *Heterastridium conglobatum* Reuss, dann Ammoniten aus der Gattung der Globosen, diese stimmen in ihrem Charakter, so weit dies erkennbar ist, ebenfalls mit den Ammoniten der Hallstätter Schichten überein, so dass der Kalk aller Wahrscheinlichkeit nach dem oberen Triaskalke, den Hallstätter Schichten angehört.«

Bald darauf (1868) äusserte sich auch Fr. v. Hauer[2] über diese Funde, welche »beweisen, dass die hellen oberen Triaskalke von Westen her bis mindestens an den Fuss des Ewigen Schneeberges reichen«. Unter den von Westen herreichenden oberen Triaskalken versteht Fr. v. Hauer offenbar den nordtirolischen Wettersteinkalk, welcher damals ziemlich allgemein als Äquivalent des echten Hallstätter Kalkes galt.

Der nächste Autor, welcher den Funden am Ewigen Schneeberg Beachtung schenkte, war Stur, welcher ausser

[1] Jahrbuch der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1865, Verh., S. 264.

[2] Jahrb. Geol. R. A., 1868, S. 15.

Heterastridium conglobatum auch *Ammonites respondens*, jedoch mit der gebotenen Einschränkung, »soweit die Erhaltung eine Bestimmung zulässt«, vom Ewigen Schneeberg anführt. Er erklärt die korallenreichen Kalke dieses Gebirges für »obertriassischen Kalk«. Stur,[1] welchem auch die mittlerweile nächst der Mitterberg Alm entdeckten Schiefer mit *Halobia rugosa* im Liegenden des Ewigen Schneeberg-Kalkes bekannt waren, versetzt diese letzteren auch folgerichtig in sein nächstjüngeres Niveau, welches er als Äquivalent des Opponitzer Kalkes und Dolomites betrachtet. Bei Fr. v. Hauer dagegen bedeutete die Bezeichnung »oberer Triaskalk« den Schichtcomplex im Liegenden der Raibler Schichten. Diese letzteren bildeten bei Fr. v. Hauer das oberste, jüngste Triasglied, über welchem sofort mit dem Dachstein- oder Hauptdolomit die »rhätische Formation« beginnt.

Bei Stur folgt hingegen die rhätische Formation, welche, wie bei v. Hauer, mit dem Dachsteindolomit beginnt, in discordanter Lagerung erst über dem Opponitzer Dolomit, welcher, wie ich nachgewiesen habe, mit dem Hauptdolomit Nordtirols identisch ist.[2] Es muss hier zur Charakterisirung des damaligen Standes der Kenntnisse daran erinnert werden, dass als Dachsteindolomit oder Hauptdolomit zu jener Zeit im Gebiete von Salzburg und Berchtesgaden, dann im Salzkammergute und in Steiermark die im Liegenden des Dachsteinkalkes auftretenden Dolomitmassen bezeichnet wurden, welche nicht nur nichts mit dem echten Hauptdolomit zu thun haben, sondern vielmehr als dolomitische Entwicklung des Wettersteinkalkes zu betrachten sind. Ich habe diese dolomitische Facies bereits im Jahre 1874 besprochen[3] und gezeigt, dass dieselbe von den an der oberen Grenze liegenden Cardita-Schichten abwärts bis zu den Werfener Schichten reicht. Stur hat bis an sein Lebensende an der Annahme des Dachsteindolomites,[4] welcher jünger

[1] Geologie der Steiermark, S. 304.

[2] Verh. Geol. R. A., 1872, S. 12. — Jahrb. Geol. R. A., 1874, S. 125.

[3] Jahrb. Geol. R. A., 1874, S. 117, 118, 123.

[4] In neuester Zeit hat Böse für diese Dolomite, welche im Berchtesgadener Lande eine gewisse Rolle spielen und auf der Gümbel'schen Karte als Hauptdolomit aufgeführt wurden, die Bezeichnung »Ramsaudolomit« vorgeschlagen.

als der Opponitzer Dolomit sein sollte, festgehalten, wie die Farbenlegende zu seiner geologischen Karte der Umgebung von Wien (1891) beweist.

Nachdem ich bereits in den Jahren 1869[1] und 1871[2] den Nachweis geführt hatte, dass der nordtirolische Hauptdolomit im Salzburgischen seinen Charakter ändert und in den Dachsteinkalk übergeht, beide Bildungen sonach nur stellvertretende Facies sind, zeigte ich im Jahre 1874, dass die Kalke des Ewigen Schneeberges als die »Korallenriff-Facies des Hauptdolomites« zu betrachten sind. »In der Richtung gegen Norden nimmt der Korallenkalk rasch an Mächtigkeit ab, und an seine Stelle tritt die wohlbekannte Facies des Dachsteinkalkes, welche jedoch auch zahlreiche Korallenkalkbänke (sogenannten Lithodendronkalk), alternirend mit Megalodusbänken und dolomitischen Kalken enthält.«[3]

»In diesem an Korallenresten ungemein reichen Kalke finden sich stellenweise, ohne fortlaufende Schichten zu bilden, Einlagerungen eines rothen knolligen Kalkes, ähnlich gewissen rothgefärbten Zwischenlagen des Dachsteinkalkes. Ausser Korallen sind mir aus diesem Kalke grosse Gasteropoden, verschieden von den Arten des Wettersteinkalkes und von einer Stelle am Südgehänge des Hochkönigs (Ewiger Schneeberg) auch, der Art nach zwar der Erhaltung wegen nicht bestimmbare, aber jedenfalls von allen mir bekannten Fornen der Hallstätter Kalke abweichende Reste von *Arcestes* und *Pinacoceras* (aus der Gruppe des *Pinacoceras platyphyllum*) bekannt geworden.«[4]

Diese Ammonitenreste gehören den Mayerhofer'schen Funden an. Sie sind identisch mit den Ammoniten, welche von Foetterle, Fr. v. Hauer und Stur angeführt und ihrer schlechten Erhaltungsweise wegen nicht sicher bestimmbar erklärt wurden.

Eine Reihe von weiteren Funden wurden in den Jahren 1883—1884 bei den Revisionsarbeiten in den Salzburger Hoch-

[1] Verh. Geol. R. A., S. 278.
[2] Jahrb. Geol. R. A., S. 205, 206.
[3] Jahrb. Geol. R. A. 1874, S. 115.
[4] Jahrb. Geol. R. A. 1874, S. 113.

kalkalpen von Dr. Alexander Bittner gemacht. Die meisten derselben stammen aus dem Gebirgsstocke des Ewigen Schneeberges und des Hagengebirges. Wichtige Funde lieferte aber auch der Korallen-Riffkalk des Hohen Göll und die isolirte Kuppe der Pailwand (bei Abtenau). Den ausführlichen Mittheilungen, welche Bittner publicirte, ist zu entnehmen, dass die Salzburgischen Riffkalke des Dachsteinkalkes stellenweise reich an Halobien, Halorellen und leiostraken Ammoniten vom Typus der Hallstätter Vorkommnisse sind.[1] Bittner folgerte daraus, dass diese Riffkalke mit Einlagerungen von Hallstätter Facies »einem Theile der echten Hallstätter Schichten entsprechen könnten«. In dem resumirenden Schlusse seiner zweiten citirten Abhandlung fasst Bittner die Ergebnisse seiner Untersuchungen in folgender Weise zusammen: »Die bisher bekannte Fauna der Schichten von Hallstätter Facies im Salzburger Hochgebirgs-Korallenkalk umfasst demnach heute schon (die Vorkommnisse an der Pailwand inbegriffen) Vertreter der Ammonitengenera *Megaphyllites*, *Monophyllites*, *Phylloceras (Rhacophyllites)*, *Arcestes*, *Pinacoceras* und *Tropites*, nebst etwa zwölf Arten von Halobien und einer beträchtlichen Anzahl von Brachiopoden, darunter wieder mehrere, welche Arten aus der bekanntlich ganz eigenthümlichen Brachiopodenfauna der Hallstätter Kalke äusserst nahe stehen«.

Wenn nach den in neuester Zeit gemachten Erfahrungen über die Stellung und Gliederung der echten Hallstätter Kalke die Anschauung, dass ein Theil der Hallstätter Kalke (welcher?) der Rifffacies des Dachsteinkalkes äquivalent sei, sich als berechtigt herausstellt, so schien mir dagegen nach dem damaligen Stande der Kenntnisse die Auffassung, dass Hallstätter Typen sich noch in das Niveau des Hauptdolomits aufwärts fortsetzen, als die angemessenere Deutung. Insolange nämlich die Zlambach-Schichten als die Unterlage der gesammten Hallstätter Kalke angesehen wurden, mussten die den Raibler Schichten gleichstehenden *Aonoides*-Schichten als das hangendste Glied der Hallstätter Serie betrachtet und mussten daher entweder die im Hangenden der Raibler Schichten auftretenden Hallstätter

[1] Verh. Geol. R. A. 1884, S. 105—113, ferner S. 358—367.

Typen als die Nachkommenschaft ähnlicher oder verwandter Hallstätter Arten angesehen werden, oder aber es mussten bei der Annahme, dass hier thatsächlich Hallstätter Kalk vorliege, die im Liegenden dieses Kalkes auftretenden Cardita-Schichten als sogenannte »untere Cardita-Schichten« betrachtet und den Zlambach-Schichten äquivalent angesehen werden. Da aber diese Alternative völlig ausgeschlossen erschien, nachdem ich bereits im Jahre 1874 gezeigt hatte, dass »untere» und »obere« Cardita-Schichten ein und dasselbe Niveau seien,[1] so musste die Anschauung, dass die Fossilien des Salzburgischen Riffkalkes die mit den Hallstätter Faunen verwandte Fauna des Hauptdolomits repräsentiren, als die berechtigte betrachtet werden, wie auch v. Gümbel noch in seinem neuesten Werke betonte.[2]

Auch wenn die Frage vom ausschliesslich paläontologischen Standpunkte betrachtet wurde, lag keine zwingende oder überzeugende Thatsache für die Gleichstellung der Riffauna mit der Hallstätter Fauna vor. Von den Halorellen war es längst bekannt, dass sie sowohl im Dachstein-, wie auch im Hallstätter Kalk vorkommen, ohne dass Jemand daraus auf die Gleichzeitigkeit der beiden Bildungen geschlossen hätte. Dass Halobien in den Dachsteinkalk aufsteigen, konnte gleichfalls nicht überraschend erscheinen. Was endlich die Cephalopoden betrifft, so konnte vorausgesetzt werden, dass eine Cephalopodenfauna des Hauptdolomits vorwiegend aus triadischen Typen bestehen werde, da ja auch die spärliche Cephalopodenfauna der rhätischen Stufe ein ausgesprochen triadisches Gepräge aufweist.

Einer derartigen Voraussetzung entsprachen denn auch die aus dem Salzburgischen Riffkalke bekannt gewordenen Cephalopoden. Unter den vorliegenden Gattungen finden sich einige, wie *Entomoceras* und *Paratropites*, welche bisher nur aus karnischen Ablagerungen bekannt sind, die meisten sind der karnischen und juvavischen Stufe gemeinsam, und keine einzige unter ihnen ist für die juvavische Abtheilung der Hall-

---

[1] Jahrb. Geol. R. A. 1874, S. 106.

[2] Geologie von Bayern. II. Bd., 1892, S. 221.

stätter Kalke charakteristisch.[1] Die weitaus grössere Mehrheit gehört leiostraken Typen an, welche bekanntlich für scharfe Niveaubestimmungen eine geringere Eignung besitzen als die trachyostraken Formen, da sie häufig durch eine Reihe von Zonen hindurchreichen oder in verschiedenen Horizonten in nahezu übereinstimmender Form wiederkehren. Trotz manchmal ausgezeichneter Erhaltung konnten die meisten leiostraken Schalen nur annähernd bestimmt werden, da entweder das Material zu unvollständig war, oder gewisse Abweichungen von den nächststehenden bekannten Arten zu constatiren sind. Bloss unter den trachyostraken Resten fanden sich bestimmbare charakteristische Arten, welche aber mit karnischen Formen übereinstimmten.

Der paläontologische Befund[2] stand daher im vollkommensten Einklange mit der Annahme, dass hier die Andeutung einer neuen Cephalopodenfauna, und zwar jener des Hauptdolomites, vorliege, welche durch einige wenige gemeinsame Arten mit den unterlagernden karnischen Horizonten verbunden sei.

Erst die im Jahre 1892 gewonnene Erkenntniss über die wahre Stellung der Zlambach-Schichten im Complexe der Hallstätter Kalke ermöglicht nun eine veränderte Deutung der Fauna des Riffkalkes.

I. Aus dem grossen südlichen Korallenriffe des Ewigen Schneeberges (Pongauer Riff) liegen Funde zweierlei Art von der Südseite der Wetterwand bei Mühlbach nächst Bischofshofen vor. Ein sehr charakteristisches Gestein, ein grauer, etwas dolomitischer, krystallinisch flimmernder Kalk, welcher stellenweise von einer sehr kleinen *Posidonomya* erfüllt ist,

---

[1] Die Gattung *Stenarcestes*, welche allerdings in den juvavischen Hallstätter Kalken sehr häufig auftritt, ist mir in einer noch unbeschriebenen Art seit 15 Jahren auch aus den julischen Schichten mit *Lobites ellipticus* des Röthelstein bekannt. — Ceph. d. Hallst. K. II. Bd., S. 824.

[2] Bloss die weiter unten besprochene Localität Dernö in Ungarn umschliesst eine bestimmt horizontirbare juvavische Cephalopodenfauna. Da dieselbe aber, soweit die vorliegenden Nachrichten ein Urtheil gestatten, unter Lagerungsverhältnissen auftritt, welche über die stratigraphische Stellung keinen ausreichenden Aufschluss geben, so konnte sie um so weniger zur Horizontirung des Dachsteinkalkes herangezogen werden, als ihr höheres Alter nicht nur möglich, sondern höchst wahrscheinlich erschien.

lieferte die folgenden, von Herrn Bergverwalter Pirchl gesammelten Arten:

1. *Entomoceras Theron* Dtm, fünf, zum Theile vortrefflich erhaltene Exemplare.

2. *Juvavites (Anatomites) alterniplicatus* Hau.?, ein Fragment, welches nach Gestalt und Sculptur gut mit der genannten Art übereinstimmt.

3. *Arcestes ind.* Mehrere unbestimmbare Lobenkerne von einer oder mehreren Arten aus der Gruppe der »*Arcestes coloni*«.

Aus petrographisch verschiedenem Gestein, einem dichten, stellenweise riesenoolithischen Kalk liegen vor:

1. *Nautilus ind.* Ein Durchschnitt.

2. *Stenarcestes*[1] *f. ind.* Ein Lobenkern.

3. *Placites*[2] cf. *oxyphyllus* Mojs. Zehn Exemplare und einige Gesteinsstücke, welche ganz von der hier gesellig auftretenden Form erfüllt sind.

Von diesen beiden Vorkommnissen ist das an erster Stelle genannte, nach seiner Fossilführung unzweifelhaft der Zone des *Tropites subbullatus* zuzuzählen. Die Fossilien der zweiten Fundgruppe lassen mit Wahrscheinlichkeit auf juvavisches Alter schliessen. Eine schärfere Horizontirung ist aber nicht durchführbar.

Aus demselben Riffe liegen unter der Bezeichnung »Tristlwand« 60 Exemplare einer dem *Arcestes decipiens* Mojs. in den Dimensionen und der Gestalt ähnlichen, aber etwas schmäleren Form vor, deren Mundrand und Loben aber leider nicht bekannt geworden sind.

Eine kleine, specifisch gleichfalls nicht bestimmbare Art (die grössten Stücke zeigen einen Durchmesser von 23 *mm*), wie es scheint aus der Gruppe der *Arcestes coloni*, stammt von den östlichen Hochgeschirrwänden im Hagengebirge (22 Exemplare).

---

[1] Der Gattungsname *Stenarcestes* für die Gruppe der »Subumbilicati« wurde in der Notiz über neucaledonische Triascephalopoden (Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Paris, 18. Novembre 1895) vorgeschlagen.

[2] Diese Bezeichnung wird für die Gruppe des *Pinacoceras platyphyllum* angewendet.

Eine präcisere Niveaubestimmung ist auf Grund der beiden zuletzt angeführten Vorkommnisse nicht möglich. Da die Gattung *Arcestes* auf die karnische und juvavische Stufe beschränkt ist, so lassen die beiden Funde Spielraum innerhalb der angegebenen Grenzen.

Vom Gipfel der Pailwand bei Abtenau, einem von der Hauptmasse des Tennengebirges losgelösten nordöstlichen Ausläufer dieses Gebirges, liegt eine kleine von Dr. Bittner gesammelte Suite von Cephalopoden vor, welche die folgenden Formen umfasst:

1. *Juvavites (Anatomites) ind.* aus der Gruppe der *Intermittentes.* Das schmale hochmündige Wohnkammerexemplar ist nahezu glatt. Bloss auf der schmalen abgerundeten Externseite sind nach vorne geschlossene Bögen von schwachen Streifen und Paulostomfurchen wahrnehmbar. Ein Exemplar.
2. *Paratropites ind.* Ein Fragment der Wohnkammer.
3. *Mojsvárites (Monophyllites) eugyrus.* Ein Exemplar.
4. *Arcestes ind.* aus der Gruppe der Coloni. Ein Exemplar.
5. *Arcestes ind.* aus der Gruppe der Coloni. Ein Exemplar.

Diese wenigen unansehnlichen Reste genügen, um das karnische Alter derselben festzustellen. Zweifelhaft könnte es dagegen erscheinen, ob wir es mit einer julischen oder tuvalischen Lagerstätte zu thun haben. Da jedoch julische Bildungen (Raibler Schichten) im Liegenden des hier nur in einem Denudationsrest von geringer Mächtigkeit auftretenden Riffkalkes nachgewiesen sind, so dürften aller Wahrscheinlichkeit nach die auf dem Gipfel vorgefundenen Fossilien der Zone des *Tropites subbullatus* angehören. Zu Gunsten dieser Annahme spricht auch der Umstand, dass keine für die julischen Bildungen ausschliesslich bezeichnende Form in der kleinen Faunula vertreten ist.

Das Fragment des Paratropiten scheint überdies auf eine der für die *Subbullatus*-Zone charakteristischen Arten hinzudeuten.

II. Aus dem räumlich nicht ausgedehnten Korallenriffe des Hohen Göll bei Golling liegt mir aus Blöcken, welche von der Südseite dieses Riffes nächst dem Torenner Joche stammen, eine Reihe ziemlich gut erhaltener Cephalo-

poden vor.[1] Die vorherrschende, aus einer Reihe von Blöcken gewonnene Art ist:

(1.) *Stenarcestes* cf. *subumbilicatus* Bronn, von welcher nicht weniger als 18 Exemplare vorhanden sind. Es ist sehr bemerkenswerth, dass nicht bloss die grösseren Stücke, welche einen Durchmesser von 102 *mm* erreichen, mit der Wohnkammer versehen sind, sondern dass auch die kleineren Exemplare bis zu 34 *mm* Durchmesser die Wohnkammer besitzen. Die für vollständig ausgewachsene Individuen charakteristische rinnenartige Längseintiefung, welche sich hinter dem Mundrande im unteren Theile der Flanken einzustellen pflegt, wurde an keinem Exemplare beobachtet. Es könnte dies darin begründet sein, dass die vorliegenden Exemplare noch nicht ausgewachsen sind und das Stadium der individuellen Maturität noch nicht erreicht haben. Wahrscheinlicher ist aber die Deutung, dass man es hier mit einer neuen, durch das angegebene Merkmal von *Stenarcestes subumbilicatus* sich unterscheidenden Art zu thun hat.

Ein vereinzelter Block, welcher beim Jochalm-Brunnen gefunden wurde, enthielt:

(2.) *Megaphyllites insectus* Mojs. in drei Exemplaren (darunter ein ausgezeichnet erhaltenes Lobenstück) und

(3.) *Placites* cf. *oxyphyllus* Mojs. in zwei Exemplaren.

Die verglichenen oder angeführten Formen sind juvavische Typen. Eine schärfere Horizontirung wäre nur dann zulässig, wenn angenommen werden dürfte, dass die als *Stenarcestes* cf. *subumbilicatus* angeführte Form wirklich zu dieser oberjuvavischen Art gestellt werden könnte.

III. Aus dem weissen Riffkalk des Untersberges konnte ich die nachstehend angeführten, im Salzburger Museum aufbewahrten und mir durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Prof. Eberhard Fugger zur Untersuchung zugesendeten Vorkommnisse constatiren:

1. *Stenarcestes* sp. *ind.*, Fragmente von Lobenkernen. Ein Exemplar aus schwarzgeflecktem Breccienkalk vom Salzburger

[1] Die meisten derselben wurden durch Sprengungen gewonnen, welche ich durch den bekannten, seither verstorbenen Sammler A. Panzner aus St. Wolfgang ausführen liess.

Hochthron. Ein Exemplar aus weissem oolithischen Kalk von den Besuchwänden.

2. *Atractites ind.* Breviconer Phragmokon aus weissem dichten Kalk von den Besuchwänden.

3. *Nautilus ind.* Durchschnitt einer weitgenabelten Form, welche mit *N. obtusus* oder *N. heterophyllus* verglichen werden könnte. Aus gelblichweissem Kalk vom Abfalter.

Zu einer Zeit, als die Controverse über das Alter der Plateaukalke des Untersberges[1] noch nicht entschieden war, lieferten die angeführten Reste den Nachweis, dass ein Theil der isopisch entwickelten und aus diesem Grunde untrennbar erscheinenden Masse des Untersberg-Plateau jedenfalls triadischen Alters sein und von dem nördlichen Theile dieses Plateaus, welcher zahlreiche tithonische Fossilien enthält, unterschieden werden müsste.[2]

Die specifisch leider unbestimmbaren Fragmente lassen zwar eine schärfere Niveaubestimmung nicht zu. Doch deutet das Vorkommen von Stenarcesten, welche, wie in vorliegender Arbeit gezeigt wird, zu den häufigsten Cephalopoden-Vorkommnissen des Dachsteinkalkes gehören, auf die juvavische Stufe hin.

Aus diesen weissen juvavischen Riffkalken gelangt man, nachdem eine Region, in welcher einige Vorkommnisse von Hierlatz-Kalk auftreten, passirt worden ist, in nördlicher Richtung fortschreitend, ohne dass irgend eine petrographische Grenze wahrnehmbar wäre, in das Gebiet der tithonischen Versteinerungen. Fast drängt sich sonach die Vermuthung auf, dass die Bildung des weissen Riffkalkes hier, bloss durch die locale Einschaltung einiger heteropischer Hierlatz-Taschen und Lagen (Grosses Brunnthal) unterbrochen, sich aus der bajuvarischen Zeit durch den ganzen Jura bis an dessen obere Grenze fortgesetzt habe.

[1] Vergl. E. Fugger, Verh. G. R. A., 1882, S. 157; Fugger und Kastner, l. c. S. 279; Bittner, Verh. Geol. R. A., 1883, S. 200, l. c. 1885, S. 280, 366.

[2] Der Untersbergkalk liefert einen eclatanten Beweis, mit welchen ungeahnten Schwierigkeiten die Erkennung der wahren Altersverhältnisse in den Alpen häufig zu kämpfen hat. In dem vorliegenden Falle verschleierte die isopische Entwicklung die bloss mit Hilfe von charakteristischen Fossilien nachweisbare Unterscheidung von triadischen und jurassischen Riffkalken.

IV. Im Osten des grossen Pongauer Korallenriffes erhebt sich das wahrscheinlich bloss durch Denudation von demselben getrennte Korallenriff des Dachstein, welches vom Gosauer Stein entlang der Südabdachung des Dachstein-Massivs zu verfolgen ist und mit seinen Ausläufern bis in die Gegend von Lietzen im Osten reicht.[1] Ich habe in dieser Riffmasse wiederholt, insbesondere unterhalb der Südwand des Hohen Dachstein, Blöcke mit Cephalopodendurchschnitten angetroffen, war jedoch nicht im Stande, bestimmbare Reste von denselben zu gewinnen. Dagegen habe ich aus dem dem Riffkalke im Norden theils an-, theils aufgelagerten Megalodontenkalk des Dachstein-Plateaus einige Cephalopodenfragmente erhalten. Ein lichtgelblicher, feinkörniger Kalk lieferte bei den Felssprengungen zur Herstellung des Kaiser Franz Joseph-Reitweges unterhalb der Simony-Hütte einen gekammerten Kern von

Stenarcestes cf. *subumbilicatus* Br.,

sowie zwei Durchschnitte, welche sich auf

Cladiscites multilobatus Br.

beziehen lassen.

Ein von mir selbst in einer Moräne nächst der Simony-Hütte aufgelesener Block zeigt ausser einigen unbestimmbaren Gasteropoden einen Arcesten-Durchschnitt, welcher sich mit grosser Wahrscheinlichkeit auf eine Form aus der Gruppe der

Arcestes galeati

beziehen lässt.

Beide Funde lassen auf juvavisches Alter schliessen. Die Vertretung der rhätischen Stufe innerhalb der Megalodonten-Facies des Dachsteinkalkes ist eine längst bekannte und allgemein anerkannte Thatsache, mit welcher wir uns hier nicht zu beschäftigen brauchen.

---

[1] Vortreffliche Charakterbilder aus dem Dachsteingebirge, insbesondere solche des Riffkalkes, enthält Fried. Simony's grosses Bilderwerk »Das Dachsteingebiet«, Wien, 1895.

Ausser der bajuvarischen Serie umfasst aber der Dachsteinkalk des Dachstein-Massivs an einigen Stellen auch noch jurassische Horizonte.

Es gebührt Wähner[1] der Verdienst, zuerst, und zwar in der Gebirgsgruppe des Rofan (Sonnwendjoch) im unteren Innthale gezeigt zu haben, dass der vorher in seiner Gesammtheit als rhätisch angenommene Riffkalk, welcher die Kössener Schichten in der Gipfelmasse dieses Gebirgsstockes überlagert, noch in den Lias hinaufreicht. Wähner wies nicht nur nach, dass in den oberen Partien des weissen Riffkalkes liasische Brachiopoden vorkommen, sondern er beobachtete auch, dass rothgefärbte Kalke wechsellagernd auftreten oder allmälig in den weissen Kalk übergehen, und fand auch in diesen blassröthlichen Übergangskalken die liasischen Versteinerungen.

»Daneben gibt es«, wie mir Herr Dr. Wähner freundlichst mittheilt, »auch von rothem Crinoidenkalk erfüllte Spalten, welche den weissen Riffkalk durchsetzen, aber niemals in ältere Gesteine eingreifen. In mehreren Fällen konnte ich auch an den Wänden solcher Spalten einen allmäligen petrographischen Übergang aus dem weissen Riffkalk in den rothen Liaskalk beobachten. Eine längere Erörterung würde die Frage der Bildung gewisser Breccien erfordern, von denen sich auf Grund mikroskopischer Untersuchung und der Beobachtung an Ort und Stelle nachweisen lässt, dass sie gleichzeitig mit den höheren [2] weissen Kalken entstanden sind, aus welchen sie sich allmälig entwickeln und welche auch nichts anderes sind als solche breccienähnliche Gesteine, denen aber das rothe Bindemittel fehlt.«

Im Dachsteingebirge ist es nicht der Riffkalk, sondern der typische Megalodontenkalk, welcher in ähnlicher Weise in den Lias hinaufreicht. Wenn man aus dem Echernthal bei Hallstatt längs der Steilabstürze der Mitterwand auf dem neugebauten Kaiser Franz Josephs-Reitweg zum »Alten Herd« aufsteigt

[1] Verh. Geol. R. A. 1886, S. 195. Zeitschrift des Deutsch. u. Österr. Alpenvereines, 1891. S. 117—124. — Die ersten Nachrichten über die Unmöglichkeit, auf dem Sonnenwendjoche den rhätischen Dachsteinkalk vom »weissen Lias« zu trennen, gab 1884 H. Lechleitner (Verh. Geol. R. A., S. 204).

[2] D. h. liasischen.

oder auf der entgegengesetzten Thalseite auf dem »Gangsteige« über die Wände dem Hallstätter Salzberge zustrebt, so nimmt man an zahlreichen Stellen Schmitzen und Streifen von rothem oder röthlichem Crinoidenkalk wahr, welche den treppenartig vorspringenden Schichtflächen des trefflich gebankten weissen Dachsteinkalkes gleichsam angeschweisst erscheinen. Bei einiger Aufmerksamkeit gewahrt man bald, dass man es nicht mit den Denudationsresten von oberflächlich einem älteren, bereits vorhandenen Relief angelagerten Gesteinen, sondern mit den Dachsteinkalk-Bänken gleichzeitigen und in dieselben eindringenden Bildungen zu thun hat. Auch treten Breccienkalke auf, deren Bindemittel local aus Crinoidenkalk besteht. Die Crinoidenkalke der Schmitzen und Breccien stimmen petrographisch vollkommen mit den in derselben Gegend taschenförmig in Spalten auftretenden unterliasischen Crinoidenkalken (Hierlatzkalken) überein. Erst kürzlich hat G. Geyer[1] eine unterhalb des »Alten Herdes« gesammelte Suite wohl erhaltener Cephalopoden und Brachiopoden bestimmt und der Zone des *Oxynoticeras oxynotum* angehörig erkannt.

Es gestatten die mitgetheilten Beobachtungen keinen anderen Schluss, als dass die von den rothen Crinoidenkalk-Schmitzen und Nestern durchschwärmten obersten Partien des Dachsteinkalkes thatsächlich dem unteren Lias angehören.[2]

Mit dieser Feststellung steht das vielfach constatirte taschenförmige Auftreten[3] des Hierlatzkalkes keineswegs in Widerspruch. Bloss die Annahme, dass zwischen der Bildung

---

[1] Verh. Geol. R. A. 1894, S. 156.

[2] Wenn M. V. Lipold bereits im Jahre 1852 (Jahrb. Geol. R. A., 4. Heft, S. 90 und fg.) gleichfalls zu dem Schlusse gelangte, dass die Hierlatzkalke Einlagerungen in dem Dachsteinkalke bilden, so zeigte E. Suess (Jahrb. Geol. R. A. 1853, S. 752 und diese Sitzungsberichte, Bd. XXV, S. 307), dass Lipold die zahlreichen Verwerfungen übersehen habe, welche die verschiedene Höhenlage der Hierlatzkalke auf den Dachsteinkalk-Plateaubergen herbeigeführt hatten.

[3] Die ersten Beobachtungen habe ich im Jahre 1868 (Verh. Geol. R. A., S. 298) publicirt. Später haben sich Diener (Jahrb. Geol. R. A. 1885, S. 27—36) und Geyer mit der Verfolgung dieser interessanten Erscheinungen befasst. Geyer insbesondere veröffentlichte im Jahrb. Geol. R. A. 1886, S. 215—294 eine sehr vollständige Übersicht.

der Dachsteinkalk-Bänke, in welche die Hierlatztaschen eindringen und diesen selbst ein längerer Zeitraum verstrichen sei, während welcher die Oberfläche des Dachsteinkalkes theilweise abgetragen und karrenartig ausgefurcht worden sei, bedarf einer Modification. Nach der meisterhaften Darstellung, welche E. Suess[1] von der Bildungsweise der Bänke des Dachsteinkalkes gegeben hat, dürfte es kaum zweifelhaft sein, dass dieselben in geringen Tiefen riffartig als feste Kalke gebildet und dass nach dem Aufbau einzelner Bänke temporäre Unterbrechungen stattfanden, denen wieder die Bildung riffartiger Kalkbänke folgte. Die sogenannten »schwimmenden rothen Scherben« (scharf begrenzte Einschlüsse von dünngeschichteten grellrothen Bänderkalken), welche den oberen Theilen des Dachsteinkalkes eigenthümlich sind, die Übersinterung blockartiger fremder Gesteinskörper, die Art der Scheidung der Bänke und die Beschaffenheit der Zwischenmittel,[2] nicht minder aber auch das häufige Auftreten der grossen dickschaligen Conchodonten und der Korallen — alle diese Erscheinungen sprechen für die geringe Tiefe, in welcher die Bildung der einzelnen Bänke stattfand. Sehr lehrreich sind in dieser Beziehung die Fälle, in denen die Innenräume der Conchodonten durch Bänderkalke[3] ausgefüllt sind, während die Schale aussen von dem gewöhnlichen weissen massigen Dachsteinkalk umgeben ist. Ein hieher gehöriges Beispiel wurde kürzlich von v. Tausch[4] abgebildet. Man muss sich vorstellen, dass das oben geöffnete leere Gehäuse an seiner Basis auf felsigem Grunde fixirt war und dann successive von oben durch feinsten Kalkschlamm ausgefüllt wurde. Ich habe bereits vor Jahren[5] auf die grossen Analogien hingewiesen, welche das Auftreten der grossen dickschaligen Dachsteinbivalven mit den in der Jetztwelt an der Aussenseite von Korallenriffen lebenden grossen *Tridacna*-Formen darbietet.

---

[1] Antlitz der Erde, II. Bd., S. 332—339.

[2] Zugmayer im Jahrb. Geol. R. A., 1875, S. 79.

[3] Eine Abbildung eines solchen Bänderkalkes findet man in F. Simony, Dachsteingebiet, S. 106.

[4] Abh. Geol. R. A., Bd. XVII, 1. Heft, S. 7.

[5] Dolomitriffe von Südtirol, S. 70.

Joh. Walther hat diese Beziehungen eingehender erörtert.[1] Er gelangte zu dem Schlusse, dass der weisse Dachsteinkalk, welcher die grossen Conchodonten führt, schon während seiner Entstehung ein hartes Gestein war und dass die in demselben eingeschlossenen Bänderkalke nur als die Ausfüllungen ursprünglicher Höhlungen durch heteropisches Schlammsediment aufgefasst werden können. Die Bildungsweise der schwimmenden Scherben des rothen Bänderkalkes ist aber offenbar derjenigen der Hierlatztaschen sehr nahe verwandt. Man kann sich, ähnlich wie sich Th. Fuchs[2] die Bildung der Nester der sogenannten Starhemberger Schichten vorstellt, die Entstehung der Hohlformen des Bänderkalkes und der Hierlatzschmitzen und Nester nach Art der beim Aufbau von Riffen sich bildenden Lücken, die Entstehung der sackförmigen und gangförmigen Hohlformen der Hierlatztaschen insbesondere nach Art der sogenannten Riffbrunnen und Riffspalten denken, welche sich in die Oberfläche der Riffe einsenken.[3]

Wo sich über solchen Hierlatztaschen regelmässig geschichtete Cephalopodenkalke aufbauen, da kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Bildung der Dachsteinkalk-Bänke unterhalb der Hierlatzfüllung ihr Ende erreicht hat. Wo dies aber nicht der Fall ist, kann ein solcher Schluss mit Sicherheit nicht gezogen werden. Die prächtigen Profilschnitte im Echernthale lehren vielmehr, dass wiederholt Einschaltungen von Hierlatz-Crinoidenkalk innerhalb einer Reihenfolge von Megalodusbänken stattgefunden haben können.

Es ist zu vermuthen, dass, sobald einmal die Forschung sich diesem Gegenstande zugewendet haben wird, noch an manchen Punkten der nördlichen Kalkalpen der Lias sowohl in der Riff-, als auch in der Megalodonten-Facies des Dachsteinkalkes nachgewiesen werden wird.

Nachdem das unterliasische Alter für einen Theil des Dachsteinkalkes nachgewiesen ist, entsteht die Frage, ob nicht

---

1 Zeitschr. der Deutschen Geol. Gesellsch., 1885, S. 350 ff.

2 Verh. Geol. R. A., 1882, S. 67.

3 Man vergleiche die anschaulichen Schilderungen, welche J. Walther in seiner »Einleitung in die Geologie«, S. 910—926, nach Klunzinger reproducirt.

local auch höhere Jura-Etagen in der Riff- oder Megalodonten-Facies des Dachsteinkalkes vertreten sein könnten. Was die Rifffacies betrifft, so möchte man im Hinblick auf die Verhältnisse auf dem Untersberge (vergl. oben S. 17) geneigt sein, diese Frage zu bejahen. Für die Megalodonten-Facies könnten jene Fälle in Betracht gezogen werden, in welchen, wie bei den Klaus-Schichten und den Macrocephalitenkalken bisher eine transgressive Auflagerung auf dem Dachsteinkalk angenommen worden war.[1] Ich wage es nicht, heute schon hierüber eine Meinung auszusprechen, doch steht es ausser Zweifel, dass eine unconforme Lagerung nicht nachgewiesen werden kann. Auch muss erwähnt werden, dass der verstorbene Sammler Joseph Rastl (vulgo Kappler), ein sehr verlässlicher Mann, dessen Angaben anzuzweifeln ich keinen Grund habe, mich auf das Bestimmteste versichert hat, ein Exemplar eines *Macrocephalites macrocephalus* in dem Dachsteinkalk-Steinbruch in der Vorder-Gosau gefunden zu haben. In diesem Steinbruche, welcher zur Schottergewinnung betrieben wird, kommen Conchodonten von sehr bedeutenden Dimensionen vor. Das Gestein unterscheidet sich nicht von dem gewöhnlichen Aussehen der obersten Partien des Dachsteinkalkes und müsste angenommen werden, dass der *Macrocephalites* in einer Tasche (nach Art der Hierlatztaschen) gefunden worden sei.

V. Der Vollständigkeit wegen soll hier erwähnt werden, dass auch aus dem Korallenriffkalke des Hochschwab das Vorkommen von Cephalopoden, Halobien und Halorellen angegeben wird.[2] Mir selbst sind diese Fossilien nie zu Gesichte gekommen. Eine ältere Angabe von Stur[3] bezieht sich auf das Auftreten des »*Ammonites subumbilicatus*«. Es scheint daher

---

[1] Trotz der bedeutenden Lücken, welche die Sedimente des Salzkammergutes zeigen, folgen nach meiner heutigen Auffassung der Verhältnisse die Sedimente von den Werfener Schichten bis zu den neocomen Rossfelder Schichten in concordanter Reihenfolge. Erst die Gosaukreide tritt in entschieden transgressiver Lagerung als Einlagerung in fjordartigen Buchten und Canälen auf, deren Bildung in den Zeitraum zwischen dem Neocom und der Gosaukreide fällt.

[2] Verh. Geol. R. A., 1887, S. 93.

[3] Geologie der Steiermark, S. 346.

auch hier die allenthalben in den Dachstein-Riffkalken constatirte Gattung *Stenarcestes* vertreten zu sein.

Von Interesse ist auch die Angabe Bittner's über das Vorkommen schwarzer, kieseliger Kalke mit *Halorella pedata* an der Innenseite (Südseite) des Riffes und die gegen Norden eintretende heteropische Ersetzung dieser Kieselkalke durch Riffkalke.[1]

VI. Aus der Gruppe des Hochschwab setzen die Riffkalke in das Gebiet der Mürzthaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges fort. In diesen, von Georg Geyer in seiner bekannten Arbeit[2] geschilderten Gegenden folgt nördlich der Riffzone unmittelbar die Zone der Hallstätter Entwicklung, während in den westlichen Districten, im Salzburgischen und im Salzkammergute, zwischen diese Zonen sich die Zone der Megalodontenkalk-Facies (Dachsteinkalk s. s.) einschiebt. An der heteropischen Grenze zwischen der Riff- und der Hallstätter Facies ist nun an einigen Punkten, wie z. B. im Thalgebiete von Nasswald, dann im Höllgraben bei Mürzsteg das gegenseitige Ineinandergreifen dieser beiden Facies nachgewiesen worden. Das sevatische Alter beider Bildungen wird durch die in der Geyer'schen Arbeit namhaft gemachten Cephalopoden, sowie auch durch das Vorkommen echter Zlambach-Schichten an der Basis der Hallstätter Kalke der Proleswand erwiesen. Die Grenze zwischen Riff- und Hallstätter Kalk ist überdies eine so undeutlich verschwommene, dass auf den Aufnahmsblättern die beiden Bildungen mit derselben Farbe zusammengefasst werden mussten. Im Gegensatze zu den westlichen korallenreichen Riffkalken spielen in den Riffkalken des Rax- und Schneeberg-Districtes Gyroporellen die leitende Rolle.

Da auf der Nordseite des Kuhschneeberges[3] und auf der Hohen Wand bei Wiener-Neustadt[4] in neuerer Zeit durch Bittner im Liegenden des Riffkalkes auch fossilführende Cardita-Schichten nachgewiesen wurden, so dürften in diesen Gebieten die Riffkalke regional auch tieferen, als den sevatischen Bildungen entsprechen.

---

[1] Verh. Geol. R. A., 1888, S. 248.
[2] Jahrb. Geol. R. A., 1889, S. 497, fg.
[3] Verh. Geol. R. A., 1892, S. 74.
[4] Verh. Geol. R. A., 1893, S. 321.

VII. Im Dachsteinkalke der Südalpen gehören Cephalopoden zu den allergrössten Seltenheiten. Ich kenne bis jetzt bloss zwei, aus dem Dachsteinkalke der Ampezzaner Alpen stammende Reste.

In einer Lagerstätte zahlreicher, bisher noch unbeschriebener Gasteropoden, welche einem sehr tiefen Niveau des Dachsteinkalkes in geringer Höhe über den Raibler Schichten anzugehören scheint, entdeckte Rud. Hoernes[1] in Val Oten auf der Nordseite des Antelao ein Fragment eines weitgenabelten, mit kräftigen Flankenrippen versehenen Ammonitiden, welcher der Gattung

Buchites

anzugehören scheint. Das vorliegende Bruchstück stimmt mit keiner der bekannten *Buchites*-Formen überein, ist aber zu einer Artbeschreibung viel zu unvollständig. Unter den beschriebenen Arten könnte *Buchites Czediki* verglichen werden.

In dem Dachsteinkalk-Schutt der Croda grande im Anziei-Thal bei Auronzo fand Herr Dr. Loretz ein Fragment eines Arcesten, für dessen freundliche geschenkweise Überlassung ich dem genannten Herrn zu Danke verpflichtet bin. Obwohl der Art nach unbestimmbar, gestattet das wohl erhaltene Bruchstück zu erkennen, dass wir es mit einem typischen Arcesten mit abändernder und den Nabel verschliessender Wohnkammer aus der Gruppe der

Arcestes intuslabiati

zu thun haben. Der innere Kern zeigt eine grosse Ähnlichkeit mit *Arcestes intuslabiatus* selbst.

Zu schärferen Horizontirungen ist leider keiner dieser Funde ausreichend. Die *Arcestes intuslabiati*, welche vereinzelt allerdings bereits in Karnischen Schichten auftreten, gehören zu den bezeichnendsten Vorkommnissen der juvavischen Stufe.

VIII. Auf der Südwest-Seite des Sombegy bei Dernő im Gömörer Comitat (Ungarn) entdeckte Jos. Stürzenbaum an der Basis einer als Dachsteinkalk zu bezeichnenden und bis

[1] Verhandl. der k. k. Geolog. Reichs-Anstalt, 1876, S. 185. — Man vergleiche übrigens auch die Angaben von Johannes Böhm (Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft, 1892, S. 826), welcher das fragliche Fossillager, allerdings mit Reserve, der rhätischen Stufe zuzuweisen geneigt ist.

zum Gipfel des genannten Berges reichenden Kalkmasse einen etwa 6—7 *m* mächtigen grauen Crinoidenkalk, welcher eine sehr reiche Mollusken-Fauna umschliesst.[1]

Die Fauna, welche insbesondere von Pelecypoden und Brachiopoden zahlreiche Exemplare aufweist, wurde wegen der Übereinstimmung einiger Brachiopoden und des vermutheten Vorkommens des *Choristoceras Marshi* von dem Entdecker den Kössener Schichten zugeschrieben. Im Jahre 1890 wies aber A. Bittner[2] aus der Untersuchung der Brachiopoden nach, dass hier höchstwahrscheinlich ein etwas tieferer Horizont vorliegen dürfte, in welchem neben einigen Kössener Arten auch eine Anzahl von Formen des salzburgischen Dachstein-Riffkalkes sowie weiters auch einige der Localität eigenthümliche Arten auftreten. Im Jahre 1892 gedachte dann auch ich[3] dieser Fauna und erwähnte, dass in derselben juvavische Cephalopodentypen vorhanden seien. Die Untersuchung derselben, welche mir der Director des königl. ungar. geologischen Institutes, Herr Sectionsrath Boeckh in liebenswürdigster Weise ermöglichte, zeigte, dass die Lagerstätte von Dernő der oberjuvavischen (sevatischen) Zone des *Pinacoceras Metternichi* angehört.

Ich konnte die folgenden Formen nachweisen:

1. *Megaphyllites insectus* Mojs. — 78 Exemplare, meistens gekammerte Stücke. Bei einigen grösseren Exemplaren ist die mit grossen Crinoidenstielen erfüllte Wohnkammer mehr oder weniger verdrückt.

2. *Placites oxyphyllus* Mojs. — 40, meistens gekammerte Exemplare. Bei einigen Stücken ist der charakteristische regelmässige Verlauf der Runzelstriche, welche einen weit vorspringenden Externlappen bilden, sehr deutlich zu beobachten.

3. *Stenarcestes subumbilicatus* Bronn. — Zwei Lobenkerne, der grössere besitzt einen Durchmesser von 36 *mm*.

3. *Stenarcestes ex aff. plani* Mojs. — Zwei Lobenkerne (der grössere mit einem Durchmesser von 38 *mm*) einer mit *Stenar-*

---

[1] Kössener Schichten bei Dernő. Földtani Közlöny, 1879, S. 287.

[2] Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandl. Geolog. Reichs-Anst., XIV. Band, 1890, S. 285.

[3] Die Hallstätter Entwicklung der Trias. Diese Sitzber., Bd. CI, Abth. I, S. 778.

cestes planus nahe verwandten, auch im grauen sevatischen Hallstätter Marmor auftretenden Form. Varices und Runzelstriche beobachtet.

5. *Arcestes ind.* aus der Gruppe der *Intuslabiati.* — 23 innere, kleine Kerne, wahrscheinlich mehr als blos einer Art angehörig.

6. *Cladiscites tornatus* Bronn. — 20 Exemplare, durchwegs innere Kerne, von welchen der grösste 28 *mm* Durchmesser besitzt. Einige Stücke weichen durch etwas schmälere, comprimirtere Umgänge ab und erinnern an *Cladiscites neortus* Mojs.

7. *Phylloceras* cf. *occultum* Mojs. – Drei innere Kerne einer schmalen weit umfassenden Form. Das grösste Exemplar zeigt folgende Dimensionen:

Durchmesser	....	18 *mm*
Höhe } des letzten Umganges	....	8 *mm*
Breite } des letzten Umganges	....	6 *mm*
Nabelweite	....	3·2 *mm*.

Die ersten drei Sättel sind diphyllisch, die drei Auxiliarsättel monophyllisch.

8. *Mojsvárites (Monophyllites) Clio* Mojs. — Drei Exemplare.

9. *Celtites Arduini* Mojs. — Ein Exemplar von 20 *mm* Durchmesser.

10. *Celtites ind. ex aff. C. annulati.* — Zwei kleine Exemplare.

11. *Celtites nov. f.* aus der Gruppe der *annulati.* — Ein Exemplar.

12. *Peripleurites Stürzenbaumi* Mojs. — Ein Exemplar.

13. *Peripleurites Boeckhi* Mojs. — Sieben Exemplare.

14. *Atractites alveolaris* Quenstedt. — Zwei Fragmente.

15. *Atractites ind.* — Ein Rostrum, ähnlich *A. depressus.* Hau., mit dütenförmig in einander steckenden Schalenlagen.

16. *Orthoceras ind.* — Sieben Fragmente einer kleinen schlanken Form.

17. *Nautilus nov. f. ex aff. mesodici* Quenst. — Ein gekammertes Exemplar von 54 *mm* Durchmesser.

18. *Nautilus nov. f. ind.* — Zwei Exemplare einer kleinen nahezu evoluten Art mit gerundetem gekammerten Theile und rechteckig sich gestaltender Wohnkammer. Loben sehr einfach. Schwach geschwungener Laterallobus und kaum angedeuteter Externlobus. Spindellobus vorhanden. Der Sipho steht oberhalb der Mitte des Umganges.

Rückblick. Wie die vorstehenden Mittheilungen entnehmen lassen, sind in der Hauptmasse des Dachsteinkalkes, welche unterhalb des rhätischen Antheiles dieser Facies liegt, an einer immerhin nicht unbeträchtlichen Anzahl von Punkten Cephalopoden-Reste nachgewiesen worden, welche zur Horizontirung dieser gewaltigen Kalkmasse geeignet sind.

Es sind hauptsächlich, wenn von vereinzelten Funden neuer oder unbestimmbarer Formen abgesehen wird, zweierlei Kategorien von Funden, welche in Betracht kommen. Die eine derselben — es gehören hierher ein Theil der Funde von der Wetterwand am Hochkönig und die Suite vom Gipfel der Pailwand bei Abtenau — lehrt uns, dass ein aliquoter Theil der isopischen Riffmasse der Zone des *Tropites subbullatus* zuzurechnen ist. Es steht im Einklange mit der stratigraphischen Position dieser noch zur karnischen Stufe gehörigen Zone, dass das Fossillager auf der Pailwand in geringer Höhe über den Raibler Schichten liegt, mithin dem unteren Theile der Riffmasse angehört.

Die zweite Kategorie, welche durch eine grössere Anzahl von Funden repräsentirt ist, gestattet keine so scharfe Niveaubestimmung. Die Zahl der Arten ist eine geringe und sind es ausschliesslich *Leiostraca*, unter denen sich dem *Stenarcestes subumbilicatus* nahestehende Stenarcesten durch relativ häufiges Auftreten bemerkbar machen. Genaue Artbestimmungen sind nur in den seltensten Fällen und dies wieder nur bei Formen, welche durch eine Reihe von Horizonten hindurchreichen, zulässig. Der Charakter der Fauna ist ein juvavischer, doch ist es nicht möglich zu bestimmen, welchen Zonen oder Unterstufen die meistens ganz isolirten Funde angehören. Es kann aber, da der Dachsteinkalk sowohl in seiner Riff- als auch in seiner Megalodonten-Facies eine continuirliche untrennbare Masse darstellt, welche die Annahme einer auch nur episo-

dischen Unterbrechung gänzlich ausschliesst, keinem Zweifel unterliegen, dass die ganze juvavische Stufe in der Masse vertreten ist, und bleibt es späteren Untersuchungen vorbehalten, die einzelnen juvavischen Zonen im Detail nachzuweisen. Vorläufig ist auch der Nachweis, dass überhaupt juvavische Typen in der Masse vorhanden sind, von Bedeutung, da die liegenden Partien als tuvalische, die hangenden aber als rhätische bestimmt werden können.

Bloss die in dem grauen Crinoidenkalk von Dernő nachgewiesene Cephalopoden-Fauna hat eine schärfere Fixirung des Niveau zugelassen und konnte der Zone des *Pinacoceras Metternichi* zugewiesen werden.

Noch möge darauf hingewiesen werden, dass im Salzkammergute an einigen Stellen die Korallenriff-Facies in das Gebiet der echten Hallstätter Entwicklung eingreift und als Hangendes der lacischen Zone des *Cladiscites ruber* erscheint. In diesem Falle vicarirt die Riff-Facies selbstverständlich bloss für die alaunischen und sevatischen Hallstätter Zonen. Auch verdient erwähnt zu werden, dass die geographische Verbreitung der Riff-Facies in den Nordalpen nahezu mit jener der Hallstätter Entwicklung zusammenfällt. Die Riff-Facies beginnt im Westen bei Saalfelden,[1] die Hallstätter Entwicklung in der Gegend von Berchtesgaden. Im Osten finden beide in der Gegend von Hernstein ihr Ende.

---

[1] Da sich gerade eine passende Gelegenheit darbietet, so sollen hier die (Verh. Geol. R. A. 1895, S. 252) von Dr. Böse erhobenen Zweifel über die Existenz der Cardita-Schichten im Profile des Brändelhorns bei Saalfelden (Vergl. Jahrb. Geol. R. A. 1874, S. 113) richtig gestellt werden. Herr Dr. Böse erwähnt, dass er wohl zahlreiche Blöcke von Cardita-Gesteinen gesehen, anstehende Cardita-Schichten aber nicht angetroffen habe, weshalb er die Frage aufwirft, ob man es hier nicht etwa bloss mit erratischen Vorkommnissen zu thun haben könnte? Die Annahme einer erratischen Gesteinsverfrachtung ist nun allerdings ein bequemes Auskunftsmittel, sie hat aber in manchen Fällen auch ihre Bedenken. Im vorliegenden Falle sollte schon die Häufigkeit des Vorkommens Misstrauen erwecken, da die Cardita-Oolithe bekanntlich nur sehr gering mächtige, oft schwer auffindbare Lagen bilden, wesshalb ihr erratisches Auftreten nur als seltener Ausnahmsfall gedacht werden kann. Ihr häufiges Zusammenvorkommen mit krystallinischen Findlingen müsste desshalb zu der Annahme führen, dass sie aus einem heute nicht mehr

Aus der bajuvarischen Epoche reicht, wie gezeigt worden ist, local die Dachsteinkalk-Entwicklung auch noch in den Lias hinauf, dessen tiefere Zonen bis einschliesslich der Zone des *Oxynoticeras oxynotum* theils in der Riff-, theils in der Megalodontenkalk-Facies vertreten sein können.[1] Dabei bleibt es ausserdem noch eine offene Frage, ob nicht auch jüngere jurassische Zonen local durch den Dachsteinkalk repräsentirt sind.

Die Periode des Dachsteinkalkes erweist sich sonach, gemessen an den während derselben unter günstigeren Faciesverhältnissen existirenden Faunen, als ein Zeitraum, welcher mindestens der Zeitdauer von dreizehn palaeontologischen Zonen gleichkommt, von denen sieben der Trias und sechs dem Lias angehören.

Da übrigens auch die Raibler Schichten, wie bereits Eingangs erwähnt wurde, keineswegs scharf vom Dachsteinkalke getrennt sind, und nicht nur Wechsellagerungen mit den

---

vorhandenen Gebirge im Süden der heutigen Kalkalpen, wo sie einstens mächtige Massen bildeten, herrühren.

Wir können aber, ohne zu solchen Hypothesen greifen zu müssen, das Auslangen finden, da ich in der Lage bin zu constatiren, dass es auf den Gehängen des Brändelhorns zwar thatsächlich viel Glacialschutt krystallinischer Felsarten gibt, dass aber die Cardita-Schichten unzweifelhaft etwas nördlich von der Stoissen-Alm im Graben, welcher zur Saale hinabführt, in deutlicher Entblössung anstehen. Ich besuchte die Stelle, aufmerksam gemacht durch die Angabe von Peters (Jahrb. Geol. R. A. 1854, S. 123), dass Lipold bei der Besteigung des Brändelhornes »einen schwarzgrauen kalkigen Schiefer, welcher *Halobia Lommli* Wissm. und einen nicht bestimmbaren Ammoniten enthält« zwischen dem Dolomit und dem Dachsteinkalk »regelmässig eingelagert« gefunden habe, am 7. Juli 1872 und traf in dem erwähnten Graben schwarze Schieferthone mit *Halobia rugosa, Carnites floridus, Sageceras Haidingeri, Trachyceras sp. ind.* nebst typischen Cardita Oolithen, welche ausser *Cardita crenata* und *Spirif. gregaria* noch zahlreiche Reste von anderen Zweischalern enthielten. Unmittelbar darüber erheben sich geschichtete dunkle Dolomite, die Platte bildend, auf welcher die Brändelalm steht.

[1] Nur nebenher soll hier auch noch jener südtirolischen Districte gedacht werden, wo die sogenannten »Grauen Kalke« ohne scharfe Grenze dem Dachsteinkalk folgen und wo keine Einschaltungen von unterliasischen Crinoidenkalken Anhaltspunkte zur Trennung darbieten.

tiefsten Theilen des Dachsteinkalkes zeigen, sondern auch in einigen Gegenden, in welchen die mergelige Ausbildung der Raibler Schichten nicht vorhanden ist, durch Dachsteinkalke vertreten zu sein scheinen, so könnte auch die Zone des *Trachyceras Aonoides* in die Periode des Dachsteinkalkes einbezogen werden, welche unter dieser Voraussetzung dann im Ganzen dem Zeitraume von acht triadischen und sechs jurassischen Zonen gleichzusetzen wäre.

In diesem weitesten Sinne zeigt der triadische Abschnitt der Dachsteinkalkperiode in den Ostalpen, sowohl an seinem Beginne (Zone des *Trachyceras Aonoides*) als auch am Ende der Triaszeit (Zone der *Avicula contorta*) sehr häufig eine Reihe verschiedenartiger thonreicher Faciesgebilde, welche die Stelle der Dachsteinkalk Facies vertreten oder mit derselben alterniren können. In beiden Fällen sind die erscheinenden verschiedenartigen lithologischen und biologischen Facies bereits hinlänglich bekannt, so dass von deren Besprechung hier füglich Umgang genommen werden kann. Dagegen erscheint es zweckmässig, die innerhalb dieser Endglieder auftretenden triadischen Faciesgebilde kurz aufzuzählen.

1. Die Korallenriff-Facies.[1] Die ungeschichtete Kalkmasse, welche in den Salzburger Kalkhochalpen und auf der Südseite des Dachsteins eine Mächtigkeit von 1000 *m* und darüber erreicht, besteht aus korallenreichem Riffstein, welcher untergeordnet auch Cephalopoden, Halobien, Brachiopoden (insbesondere Halorellen) und grosse Gasteropoden enthält. Es verdient betont zu werden, dass nicht nur die meisten Halobien und Brachiopoden, sondern auch ein grosser Theil der Cephalopoden (insbesonders Arcesten, Stenarcesten und Placiten) in dieser Facies gesellig in Nestern auftreten. Die geographische Verbreitung in den Nordalpen wurde bereits

[1] Es sind in der letzten Zeit einige Einwendungen gegen die Richtigkeit der Korallriff-Theorie für die älteren südtiroler Riffe erhoben worden. Ich behalte mir vor, auf dieselben bei einer späteren Gelegenheit näher einzugehen und sie einer sachgemässen Kritik zu unterziehen. Hier will ich nur kurz constatiren, dass ich die Korallenrifftheorie auch heute noch für diejenige halte, welche in objectiver Weise all den zahlreichen in Betracht kommenden Erscheinungen gerecht wird und diese in ungezwungenster Weise erklärt.

oben besprochen. In den östlichen Riffmassen des Mürzgebietes und des Wiener Schneeberges spielen, wie es scheint, Gyroporellen eine grössere Rolle als die Korallen.

In den Südalpen wurde diese Facies bisher bloss in den julischen Alpen, südlich des oberen Save-Laufes, durch C. Diener nachgewiesen.[1]

2. Die Megalodonten-Facies (Dachsteinkalk im engeren Sinne). Ohne scharfe Grenze lehnt sich an die Nordseite der Korallenriffe des Salzburgischen und des Salzkammergutes die wohlgeschichtete Megalodontenkalk-Facies in der Weise an, dass die höheren Bänke weiter gegen Süden auf die nach Norden abdachende Riffböschung zurückgreifen, als die tieferen Bänke. In der Nähe der Riffgrenze dringen zahlreiche Bänke von Korallenkalk in die Masse der Megalodontenkalke ein. Im Salzkammergute sind ausser den Megalodonten lagenweise vertheilte kleine Gastropoden, sowie gesellig auftretende Halorellen häufig. Nicht selten sind auch vereinzelt vorkommende grosse Gasteropoden. Cephalopoden gehören zu den grössten Seltenheiten.

In den Südalpen zeichnet sich die Megalodonten-Facies durch eine eigenthümliche Localfauna aus, welche insbesondere in dem Gebiete westlich vom Garda-See sehr verbreitet ist. Das Gestein besitzt meistens eine stark dolomitische Beschaffenheit (Dolomia media). Die häufigsten Fossilien sind ausser den Megalodonten *Avicula exilis* und *Turbo solitarius*. Gyroporellen sind sehr verbreitet.

3. Die Cephalopodenkalk-Facies. Diese auf die Nordalpen östlich von Berchtesgaden beschränkte Facies wird durch die oberkarnischen und juvavischen Hallstätter Kalke repräsentirt. Nach ihrer topographischen Verbreitung ist dieselbe an die Regionen der Korallenriff- und der Megalodonten-Facies gebunden. Nördlich reicht die Hallstätter Entwicklung an einigen Punkten bis hart an die Südgrenze der Verbreitung des Hauptdolomites.

4. Die Mergel-Facies. Ausser in den Raibler und Kössener Schichten, welche hier nicht weiter in Betracht

---

[1] Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt 1884. S. 685.

kommen, ist aus der triadischen Dachsteinkalk-Periode bloss die oberjuvavische Zone des *Pinacoceras Metternichi* stellenweise in einer Mergelfacies entwickelt. Es sind dies die Zlambach Schichten, welche selbst wieder in mehrere lithologische und biologische Facies zerfallen. Man unterscheidet die Hornsteinkalk- und Schiefer-Facies mit *Halorella pedata*, die Fleckenmergel-Facies mit *Choristoceras Haueri* und die Korallen-Facies. Die Zlambach Schichten sind auf die Regionen der typischen Hallstätter Entwicklung beschränkt, in welchen sie als locale unregelmässige heteropische Einschaltungen von sehr wechselnder Mächtigkeit auftreten.

5. Die Hauptdolomit-Facies. Vom Salzkammergute an ostwärts folgt der Megalodontenkalk-Facies im Norden bis an den Aussenrand der Kalkalpen die Zone der Hauptdolomitentwickelung. Im grossen Gegensatze zu den anderen gleichzeitigen Faciesgebilden herrscht in der Hauptmasse dieser Facies eine trostlose Fossilarmuth, welche bloss in den obersten, mehr kalkigen Lagen, den sogenannten »Plattenkalken«, einer einförmigen, meistens aus kleinen Gasteropoden bestehenden Fauna weicht, die auf einige Zwischenlagen der stärkeren Kalkplatten beschränkt ist.[1]

Die Hauptdolomit-Facies reicht nirgends in die darüberliegenden Kössener Schichten hinauf. Dagegen greift die Riff- und Megalodontenkalk-Entwicklung regional in die dem Hauptdolomit aufgelagerten Kössener Schichten ein (sogenannter »oberer Dachsteinkalk«). Dies ist sowohl am Aussenrande der Kalkalpen in Oberösterreich (im Flussgebiete der Steyer), als auch in den bayerischen Alpen und den angrenzenden tirolischen Districten der Fall.

In Nordtirol, Vorarlberg und dem nördlich anschliessenden bayerischen Gebiete reicht die Hauptdolomit-Facies durch die ganze Breite der Kalkalpen. Eine Eigenthümlichkeit dieser Region bilden die bituminösen Stinkdolomite, welche in den Asphaltgruben der Gegend von Seefeld die bekannte Fischfauna geliefert haben.

---

[1] L. v. Ammon, Die Gastropoden des Hauptdolomits und Plattenkalkes der Alpen. Abhandl. des zool.-mineral. Vereines zu Regensburg. 1878.

Anhang.

Über juvavische Cephalopoden aus der Bukowina und aus Kleinasien.

I. Bukowina. Bereits vor einiger Zeit war ich in der Lage auf Grund von Aufsammlungen von Paul und Walter die norische und die karnische Stufe in der Hallstätter Entwicklung von rothen Cephalopoden-Kalken aus der Bukowina nachweisen zu können. Die norische Stufe ist durch die Zone der *Protrachyceras Archelaus*, die karnische durch die Zone des *Trachyceras Aon* vertreten.

In neuerer Zeit übergab mir Prof. Dr. Uhlig einige Cephalopoden-Reste, welche von einer neu entdeckten Localität herrühren und welche nun auch das Auftreten einer juvavischen Cephalopoden-Fauna in Hallstätter Entwicklung in der Bukowina ausser Zweifel stellen. Über den Fundort, welcher sich im obersten Theile des Vale Mestakan bei Kimpolung befindet, verdanke ich Herrn Prof. Uhlig die folgende Notiz: »Die rothen Hallstätter Cephalopoden stammen aus einer kleinen Kalkklippe von circa 8—10 *m* Umfang, welche offenbar nur einen grossen Block vorstellt, eingeschlossen in jüngere Bildungen. In der Nähe stehen Schiefer des Unterdogger und Schieferthone der Kreide an. Eine von beiden Bildungen, wahrscheinlich der Jura, enthält den Kalkblock.«

Von Fossilien liegen mehrere innere Kerne verschiedener Arten von Arcesten aus der Gruppe der Intuslabiaten und ein vollständiges, mit dem Mundrande versehenes Wohnkammer-Exemplar einer neuen Art aus der gleichen Gruppe vor. Ausser diesen Arcesten sind noch zwei Fragmente von *Phylloceras despectum*, sowie ein Bruchstück von *Megaphyllites insectus* vorhanden.

Diese Reste weisen auf die juvavische Stufe hin. Da *Phylloceras despectum* bisher bloss aus lacischen Bildungen bekannt ist, so ist es wahrscheinlich, dass die Blockklippe von Vale Mestakan einem der beiden lacischen Horizonte angehört.

Geographisch schliessen sich an dieses Vorkommen zunächst die rothen Hallstätter Kalke des östlichen Siebenbürgen

an, welche theils der karnischen Stufe (die Funde von *Jovites dacus* von Kovács-Patak bei Balán) theils der alaunischen Abtheilung der juvavischen Stufe (Zone des *Cyrtopleurites bicrenatus*[1]) zufallen.[2]

II. Kleinasien (Mysien). Aus der, wie es scheint, ziemlich isolirten Triasablagerung von Balia-Maaden im nordwestlichen Kleinasien (Mysien), über welche bereits Mittheilungen von Neumayr,[3] Bittner[4] und v. Bukowski[5] vorliegen, besitzt die Geologische Reichsanstalt als Geschenk des Herrn Bergwerkdirectors N. Manzavinos einige in dunkeln Kalkmergeln und Schiefern eingeschlossene Cephalopoden, welche nach freundlicher Mittheilung des Herrn v. Bukowski sämmtlich aus dem Schiefercomplexe mit *Halobia Neumayri* herrühren.

Die Suite besteht aus:

1. *Orthoceras ind.* Ein Exemplar aus dem Kalkmergel.

2. *Clydonautilus cf. securis* Dtm. Die Externseite ist etwas breiter als wie bei den Exemplaren des Hallstätter Kalkes. Der Sipho liegt etwas oberhalb der halben Mündungshöhe. Drei Exemplare aus dem Kalkmergel, von welchen das besterhaltene am Beginne der Wohnkammer einen Durchmesser von 138 *mm* besitzt.

3. *Clydonautilus nov. f. ind.* Eine dem *Clydonautilus Quenstedti* ähnliche, aber viel kleinere Form, welche bei einem Durchmesser von 74 *mm* bereits die Wohnkammer besitzt. Zwei verdrückte Exemplare aus dem Schiefer.

---

[1] Verhandlungen der k. k. Geolog. Reichsanst. 1875. S. 143. Die ziemlich reiche Fauna enthält: *Orth. latesceptatum, Phyll. neojurense, Pinac. postparma, Placites subsymmetricus, Cladiscites monticola, Cl.* cf. *juvavicus, Arcestes* div. f. aus der Gruppe der *Intuslabiati, Distichites celticus, Distichites Wulfeni?, Ectolcites* cf. *pseudoaries, Parathisbites scaphitiformis, Halorites* cf. *superbus, Hal.* cf. *macer, Hal.* cf. *suavis.*

[2] Kürzlich lernte ich durch Herrn Prof. Greg. Stefanescu aus Bukarest auch rothe Cephalopoden-Kalke der Hallstätter Entwicklung aus der Dobrudscha kennen, welche, soweit ich bei einer flüchtigen Besichtigung zu beurtheilen im Stande war, hauptsächlich der longobardischen Zone des *Protrachyceras Archelaus* angehören dürften.

[3] Anzeiger der kais. Akad. der Wiss., 1887, S. 242.

[4] Jahrbuch der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1891, S. 97; 1892, S. 77.

[5] Diese Sitzungsberichte, Bd. CI, Abth. I, 1892, S. 214.

4. *Atractites cf. alveolaris* Qu. Ein Fragment eines Phragmokons aus dem Kalkmergel.

5. *Placites f. ind.* aus der Gruppe des *Placites platyphyllus*. Ein Exemplar aus dem Kalkmergel.

6. *Stenarcestes f. ind.*, vergleichbar mit *Stenarcestes planus*. Ein stark verdrücktes Exemplar mit sehr zarter Runzelschicht. Aus dem Kalkmergel.

7. *Arcestes cf. oligosarcus* E. v. Mojs. Ein Wohnkammerexemplar mit vollständigem Mundrande, etwas verdrückt. Aus dem Kalkmergel.

8. *Arcestes div. f. ind.* aus der Gruppe der *Intuslabiati*. Ausser 20 ziemlich gut erhaltenen Lobenkernen liegen aus dem Kalkmergel noch fünf und aus dem Schiefer zwei Wohnkammerexemplare vor, welche mehreren, wie es scheint neuen Arten zufallen dürften.

Die aufgezählte Fauna trägt einen ausgesprochen juvavischen Charakter an sich. Zu einer schärferen Horizontirung scheinen aber noch keine völlig ausreichenden Anhaltspunkte gegeben zu sein. Denn wenn auch *Clydonautilus securis* und *Arcestes oligosarcus* sevatische Formen sind, so dürfte es doch bedenklich erscheinen, nachdem die Übereinstimmung der Arten nicht völlig sichergestellt werden konnte, sich heute schon mit Bestimmtheit darüber zu äussern, ob wir es wirklich, wie es den Anschein hat, mit sevatischen oder mit etwas tieferen Bildungen zu thun haben.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Bittner, A., über Echiniden des Tertiärs von Australien. (Mit 4 Tafeln.) . — fl. 85 kr.

Bukowski, G. v., die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Balia Maaden im nordwestlichen Kleinasien (Mysien). (Mit 2 Tafeln.) . . . . — 75 kr.

Hilber, V., Fauna der Pereiraïa-Schichten von Barteimæ in Unter-Krain. (Mit 1 Tafel.) — fl. 40 kr.

Hoernes, R., zur Kenntniss der Milchbezahnung der Gattung *Entelodon* Aym. (Mit 1 Tafel.) . . . . — fl. 30 kr.

Jahn, J. J., vorläufiger Bericht über die Dendroiden des böhmischen Silurs . — fl. 10 kr.

Luksch, J., Veröffentlichungen der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres. Vorläufiger Bericht über die physikalisch-oceanographischen Arbeiten im Sommer 1892 vom Meridian von Rhodus bis zur syrischen Küste. (Mit 1 Karte.) — fl. 25 kr.

Mojsisovics, A. v., über eine auffällige (neue) Varietät des *Acipenser ruthenus* L. (Mit 1 Tafel.) . . . . — fl. 25 kr.

— **E. v.**, vorläufige Bemerkungen über die Cephalopoden-Fauna der Himalaya-Trias. . . . . — fl. 15 kr.

— die Hallstätter Entwicklung der Trias. . . . . — fl. 20 kr.

Toula, F., zwei neue Säugethier-Fundorte auf der Balkanhalbinsel. (Mit 1 Tafel.) — fl. 35 kr.

Aus den Denkschriften 60 Bd. (1893).

Bukowski, G. v., levantinische Moluskenfauna der Insel Rhodus. I. Theil. (Mit 6 Tafeln.) 2 fl. — kr.

Dimitrow, L., Beiträge zur geologischen und petrographischen Kenntniss des Vitoša-Gebietes in Bulgarien. (Mit 1 Karte und 3 Tafeln.) . . . . 2 fl. 55 kr.

Woldřich, J. N., Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs. (Mit 6 Tafeln und 9 Textfiguren.) . . . . 3 fl. 25 kr.

Zapałowicz, H., das Rio-Negro-Gebiet in Patagonien. (Mit 1 Karte, 1 Tafel und 11 Textfiguren.) . . . . 1 fl. 90 kr.

Collectiv-Ausgabe aus den Denkschriften 60. Bd.

Berichte der Commission zur Erforschung des östlichen Mittelmeeres. (Zweite Reihe.)

V. Zoologische Ergebnisse. I. Echinodermen, gesammelt 1890, 1891 und 1892. Bearbeitet von Dr. Emil v. Marenzeller.

VI. Zoologische Ergebnisse. II. Polychäten des Grundes, gesammelt 1890, 1891 und 1892. Bearbeitet von Dr. Emil v. Marenzeller.

VII. Chemische Untersuchungen von Dr. K. Natterer, III. Reise S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1892.

VIII. Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeere von Prof. J. Luksch, bearbeitet von den Professoren J. Luksch und J. Wolf. III. Reise S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1892.

Mit 13 Karten, 8 Tafeln und einer Textfigur. . . . . 6 fl. 50 kr.

Aus den Sitzungsberichten für 1893.

Becke, F., über die Bestimmbarkeit der Gesteinsgemengtheile, besonders der Plagioklase auf Grund ihres Lichtbrechungsvermögens. (Mit 1 Tafel und 3 Textfiguren.) — fl. 35 kr.

Bittner, A., Decapoden des pannonischen Tertiärs. (Mit 2 Tafeln.) . . . . . . — fl. 50 kr.

Fuchs, Th., Beiträge zur Kenntniss der Spirophyten und Fucoiden. (Mit 1 Tafel und 4 Textfiguren.) . . . . — fl. 30 kr.

Jahn, J. J., Duslia, eine neue Chitonidengattung aus dem böhmischen Untersilur, nebst einigen Bemerkungen über die Gattung Triopus Barr. (Mit 1 Tafel.) . . — fl. 25 kr.

Koenen, A. v., über die Unter-oligocäne Fauna der Mergel von Burgas. . . . — fl. 15 kr.

Kossmat, F., über einige Kreideversteinerungen vom Gabun. (Mit 2 Tafeln.) . — fl. 40 kr.

Luksch, J., Veröffentlichungen der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres. Vorläufiger Bericht über die physikalisch-oceanographischen Arbeiten im Sommer 1893. . . . . — fl. 40 kr.

Steinmann, G., über triadische Hydrozoen vom östlichen Balkan und ihre Beziehungen zu jüngeren Formen. (Mit 3 Tafeln und 5 Textfiguren.) . . . . — fl. 75 kr.

Toula, F., der Jura im Balkan nördlich von Sofia. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 45 kr.

Aus den Denkschriften 61. Bd. (1894).

Ettingshausen, C., Freih. v., die Formelemente der europäischen Tertiärbuche *(Fagus Feroniae* Ung.). (Mit 4 Tafeln.) . . . . 1 fl. 20 kr.

Gratzl, A., der Besuch der Inseln Jan Mayen und Spitzbergen im Sommer des Jahres 1892. (Mit 1 Karte.) . . . . — fl. 60 kr.

Tschermak, G., über gewundene Bergkrystalle. (Mit 5 Tafeln.) . . . . 2 fl. — kr.

Suess, E., Beiträge zur Stratigraphie Central-Asiens auf Grund der Aufsammlungen von F. Stoliczka und K. Bogdanowitsch, und mit Unterstützung von Professor F. Frech in Breslau, Dr. E. v. Mojsisovics, w. M. k. Akad. und Herrn F. Teller in Wien und Professor V. Uhlig in Prag. (Mit 1 Tafel und 12 Textfiguren.) 1 fl. 50 kr.

Collectiv-Ausgabe aus den Denkschriften 61. Bd.:

Berichte der Commission zur Erforschung des östlichen Mittelmeeres. (Dritte Reihe.)

IX. **Claus, C.,** zoologische Ergebnisse. III. Die Halocypriden und ihre Entwicklungsstadien. Gesammelt 1890, 1891, 1892 und 1893.

X. **Fuchs, Th.,** über einige von der Österreichischen Tiefsee-Expedition S. M. Schiffes »Pola« in bedeutenden Tiefen gedredschte *Cylindrites*-ähnliche Körper und deren Verwandtschaft mit *Gyrolithes*.

XI. **Natterer, K.,** Chemische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. IV. Reise S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1893. (Schlussbericht.)

XII. **Luksch, J.** und **Wolf J.,** Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. IV. Reise S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1893. Mit 7 Karten und 6 Tafeln. . . . . 6 fl. 30 kr.

Aus den Sitzungsberichten für 1894.

Ettingshausen, C. Freih. v., zur Theorie der Entwicklung der jetzigen Floren der Erde aus der Tertiärflora. . . . . — fl. 75 kr.

Fuchs, Th., über eine fossile *Halimeda* aus dem eocänen Sandstein von Greifenstein. (Mit 1 Tafel.) . . . . — fl. 20 kr.

— über die Natur und Entstehung der Stylolithen. (Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren.) — fl. 35 kr.

Heberdey, Ph., Krystallmessungen. (Mit 7 Textfiguren.) . . . . — fl. 15 kr.

Hilber, V., Geologische Reise in Nordgriechenland und Makedonien 1893. . . — fl. 25 kr.

— Geologische Reise in Nordgriechenland und Makedonien 1894. . . . . . — fl. 10 kr.

Höfer, H., die geologischen Verhältnisse der St. Pauler Berge in Kärnten. (Mit 3 Textfiguren.) . . . . — fl. 30 kr.

Stengel, Ad., Krystallbestimmungen einiger neuer organischer Verbindungen. (Mit 2 Tafeln.) — fl. 35 kr.

— Krystallform des Tetramethylbrasilins. (Mit 4 Textfiguren.) . . . . . . — fl. 10 kr.